Nuovo Elettrodotto aereo 132 kV CP Piadena-CP Cella Dati

PIANO TECNICO DELLE OPERE

Parte Generale

Relazione Tecnica Illustrativa

Firmato digitalmente da: Luca Simeone
Data: 14/10/2024 15:47:39

REVISIONI						
	00	08/07/2024	Prima emissione	A. Poggio M. Di Caprio GPI SVP PRA PAN	B.A. Pezzicoli GPI SVP PRA PAN	L. Simeone GPI SVP PRA
	N.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO

Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna Rete Italia S.p.A. e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna Rete Italia S.p.A.

This document contains information proprietary to Terna Rete Italia S.p.A. and it will have to be used exclusively for the purposes for which it has been furnished. Whichever shape of spreading or reproduction without the written permission of Terna Rete Italia S.p.A. is prohibit.

INDICE

1 PREMESSA 4
2 MOTIVAZIONE DELL'OPERA 4
3 UBICAZIONE DELLE OPERE 7
3.1 Opere attraversate 8
3.2 Compatibilità urbanistica 8
3.3 Vincoli 8
3.3.1 Ambito paesaggistico e archeologico 8
3.3.2 Ambito naturale 8
3.3.3 Ambito geologico ed idrogeologico 8
3.3.4 Ambito terre e rocce da scavo 9
3.3.5 Vincoli aeroportuali 9
3.4 Distanze di sicurezza rispetto alle attività soggette a controllo prevenzione incendi 9
4 DESCRIZIONE DELLE OPERE 9
5 CRONOPROGRAMMA 10
6 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE 10
6.1 Premessa 10
6.2 Caratteristiche elettriche principali degli elettrodotti aerei 10
6.3 Distanza tra i sostegni 11
6.4 Conduttori e corde di guardia 11
6.5 Capacità di trasporto 12
6.6 Sostegni 12
6.7 Isolamento 13
6.7.1 Caratteristiche geometriche 13
6.7.2 Caratteristiche elettriche 14
6.8 Morsetteria ed armamenti 16
6.9 Fondazioni 17
6.10 Messe a terra dei sostegni 18
6.11 Caratteristiche dei componenti 18
7 RUMORE 18
8 INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE 18
9 TERRE E ROCCE DA SCAVO 18
10 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI 19
10.1 Sintesi Normativa 19
10.2 Calcolo di campi elettrici e magnetici 22
11 NORMATIVA DI RIFERIMENTO 22

11.1 Leggi 22
11.2 Norme tecniche 23
11.2.1 Norme CEI 23
11.2.2 Norme tecniche diverse 23
12 AREE IMPEGNATE 23
13 FASCE DI RISPETTO 24
14 SICUREZZA NEI CANTIERI 25
15 ALLEGATI 25

1 PREMESSA

La società Terna – Rete Elettrica Nazionale S.p.A. è la società concessionaria in Italia della trasmissione e del dispacciamento dell'energia elettrica sulla rete ad alta e altissima tensione ai sensi del Decreto del Ministero delle Attività Produttive del 20 aprile 2005 (Concessione).

La pianificazione dello sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) è effettuata da Terna al fine di perseguire gli obiettivi indicati dal Disciplinare di Concessione come previsto dal D.lgs. 93/2011 e modificato dal decreto legislativo 76/2020 art.60 e ss.mm.ii.

L'art. 9 del Disciplinare di Concessione prevede la predisposizione del Piano di Sviluppo decennale contenente le linee di sviluppo della RTN definite sulla base delle richieste di connessione alla RTN formulate dagli aventi diritto. Terna, nell'espletamento del servizio dato in Concessione, persegue i seguenti obiettivi generali:

- assicurare che il servizio sia erogato con carattere di sicurezza, affidabilità e continuità nel breve, medio e lungo periodo, secondo le condizioni previste nella suddetta concessione e nel rispetto degli atti di indirizzo emanati dal Ministero e dalle direttive impartite dall'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas (oggi ARERA);
- deliberare gli interventi volti ad assicurare l'efficienza e lo sviluppo del sistema di trasmissione di energia elettrica nel territorio nazionale e realizzare gli stessi;
- garantire l'imparzialità e neutralità del servizio di trasmissione e dispacciamento al fine di assicurare l'accesso paritario a tutti gli utilizzatori;
- concorrere a promuovere, nell'ambito delle sue competenze e responsabilità, la tutela dell'ambiente e la sicurezza degli impianti.

Terna, nell'ambito dei suoi compiti istituzionali, predispone annualmente il Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).
Il Piano di Sviluppo della Rete, edizione 2010 approvato dal Ministero dello Sviluppo Economico il 20 novembre 2017, prevede la realizzazione di un nuovo elettrodotto aereo a 132 kV per collegare la CP di e-distribuzione di Piadena e di Cella Dati; tali interventi sono stati confermati nei piani successivi.

Ai sensi della Legge 23 agosto 2004 n. 239, al fine di garantire la sicurezza del sistema energetico e di promuovere la concorrenza nei mercati dell'energia elettrica, la costruzione e l'esercizio degli elettrodotti facenti parte della rete nazionale di trasporto dell'energia elettrica sono attività di preminente interesse statale e sono soggetti a un'autorizzazione unica, rilasciata dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, previa intesa con la Regione o le Regioni interessate, la quale sostituisce autorizzazioni, concessioni, nulla osta e atti di assenso comunque denominati previsti dalle norme vigenti, costituendo titolo a costruire e ad esercire tali infrastrutture in conformità al progetto approvato.

2 MOTIVAZIONE DELL'OPERA

Terna, in ottemperanza alle necessità indicate nel Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale, per tramite della Società Terna Rete Italia S.p.A., intende attuare, nell'ambito della Razionalizzazione Rete 132 kV Cremona, la realizzazione di **un nuovo elettrodotto 132 kV per collegare le CP esistenti di e-distribuzione di Piadena e di Cella Dati**, con il fine di consentire una migliore gestione dei transiti di energia, incrementando la qualità del

servizio elettrico nell'area di Cremona. L'impatto atteso dalla nuova infrastruttura, in termini di territorio occupato, è stato ottimizzato in modo tale da creare benefici sia per il sistema elettrico sia per il territorio.

Nella Figura 1 è riportato lo schema semplificato della rete AT dell'area di Cremona in cui si inserisce il nuovo elettrodotto.

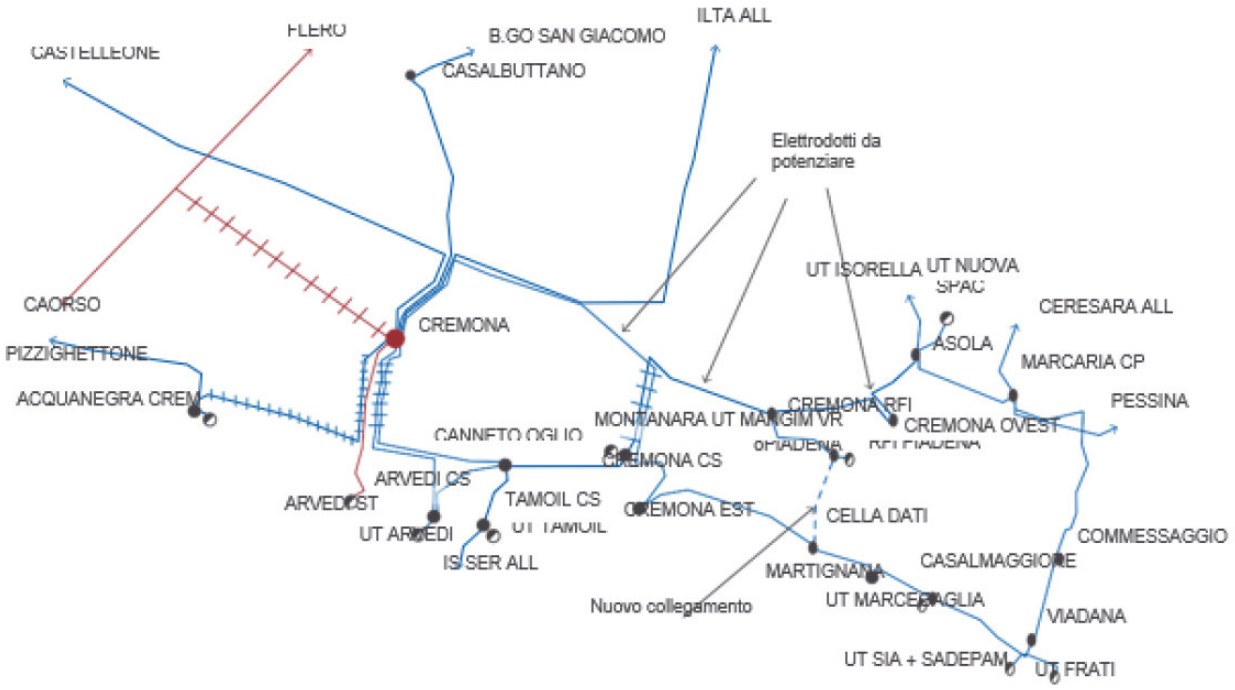


Figura 1-Schema di rete approvato nel piano di sviluppo

Nel suo complesso il piano di sviluppo sopra descritto prevede una serie di interventi da realizzare nell'area di Cremona, per contribuire a ridurre al minimo il rischio di energia non fornita e di incrementare la resilienza attraverso la maggiore magliatura della rete. Il miglioramento della magliatura avverrà attraverso il potenziamento di alcune linee esistenti e la realizzazione di una nuova elettrodotto aereo. Questi interventi rientrano tra le azioni necessaria a rafforzare gli asset di rete, e a garantire una migliore affidabilità e sicurezza della rete nella zona di Cremona; pertanto, permette che un singolo impianto della rete elettrica sia raggiunto da più di una linea, garantendo un aumento di ridondanza di alimentazione, ed aumenta la resilienza complessiva del sistema di trasmissione.
Il presente PTO, si riferisce al solo nuovo elettrodotto aereo 132 kV per collegare la CP di Piadena e la CP di Cella Dati.

Il progetto prevede:

- La realizzazione di un nuovo elettrodotto aereo 132 kV in semplice terna "CP Piadena – CP Cella Dati" della lunghezza di circa 15 km tra le due sottostazioni esistenti
- L'adeguamento dell'elettrodotto aereo esistente, 132 kV in semplice terna, Linea 23594C1 "CP Cella Dati – CP Martignana" (inserimento di un nuovo sostegno (P029), spostamento del sostegno P030 e conseguente ricollocazione delle campate P000-P029 – P029-P030 e P030-P031 – Sostituzione del

sostegno n.P031), in corrispondenza dell'ingresso alla CP di Cella Dati per evitare l'incrocio con il nuovo elettrodotto.

- La demolizione del tratto della linea esistente 23594C1 "CP Cella Dati – CP Martignana", 132 kV semplice terna tra la C.P Cella Dati ed il sostegno P031: demolizione di 2 (due) sostegni (n. P030 e P031) e circa 800m di linea, ubicato nel comune di Cella Dati.

In Figura 2, è rappresentato lo schema di rete in cui si inserisce il nuovo elettrodotto.

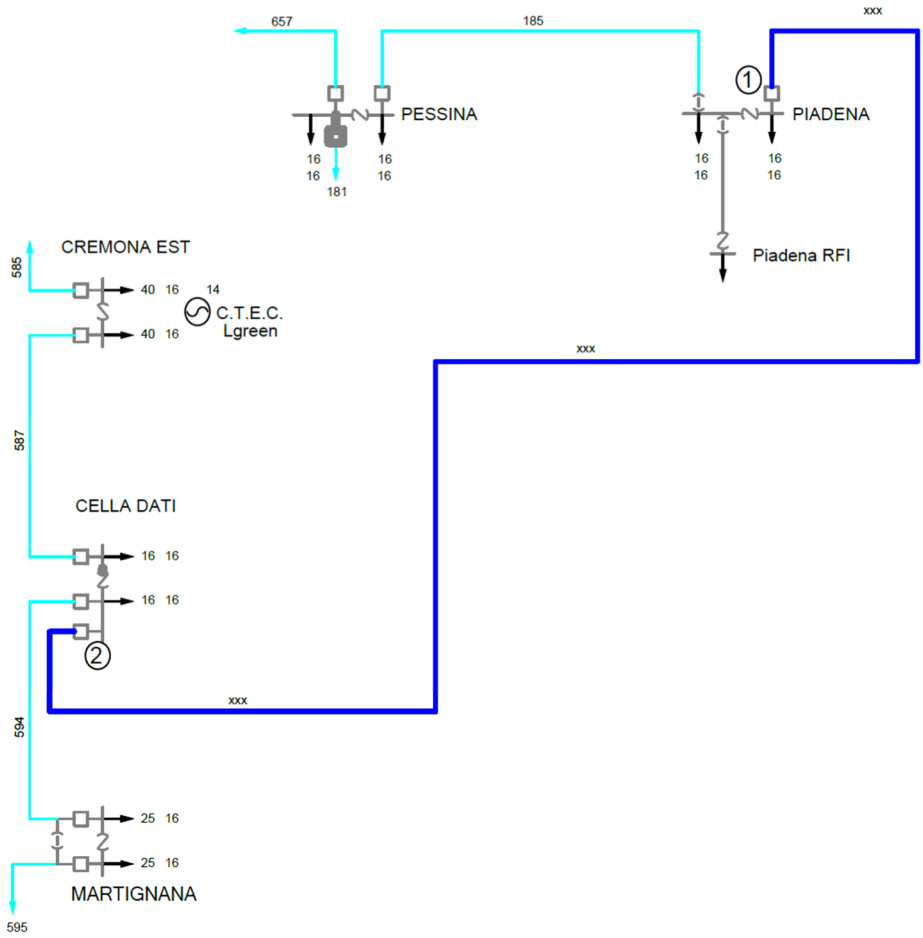


Figura 2- Schema di rete per il nuovo elettrodotto aereo 132 KV Piadena-Cella Dati

3 UBICAZIONE DELLE OPERE

Tra le possibili soluzioni è stato individuato il tracciato più funzionale, che tenga conto di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia.
Il percorso dell'elettrodotto è stato studiato in armonia con quanto dettato dall'art.121 del T.U. 11/12/1933 n.1775, comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, cercando in particolare di:

- contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato per occupare la minor porzione possibile di territorio;
- minimizzare l'interferenza con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- recare minor sacrificio possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire rispetto anche alle condizioni dei terreni limitrofi;
- evitare, per quanto possibile, l'interessamento di aree urbanizzate o di sviluppo urbanistico;
- assicurare la continuità del servizio, la sicurezza e l'affidabilità della Rete di Trasmissione Nazionale;
- permettere il regolare esercizio e manutenzione degli elettrodotti.

I seguenti elaborati riportano, su cartografia in scala 1:10000 l'ubicazione delle opere previste:

- DEBX18096B2780158 – Corografia Generale di Progetto su base CTR;
- DEBX18096B2779602 – Corografia generale di Progetto su base Ortofoto;

La progettazione dell'intervento è stata sviluppata tenendo in considerazione un sistema di indicatori sociali, ambientali e territoriali, che hanno permesso di valutare gli effetti della pianificazione elettrica nell'ambito territoriale considerato nel pieno rispetto degli obiettivi della salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, della protezione della salute umana e dell'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.

La localizzazione dei tracciati degli elettrodotti deriva da un percorso di ascolto e condivisione, messo in atto da Terna, che ha coinvolto i Comuni e i vari Enti Territoriali interessati, con l'obiettivo di minimizzare l'attraversamento di aree di proprietà privata massimizzando, invece, l'interessamento condiviso di aree gestite dai Comuni o Enti pubblici.

I comuni interessati dal passaggio dell'elettrodotto sono elencati nella seguente tabella:

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	PERCORRENZA TRACCIATO
Lombardia	Cremona	Piadena-Drizzona	1.25 km
		Voltido	3.20 km
		Torre de' Picenardi	2.17 km
		San Martino del Lago	1.00 km
		Derovere	1.50 km
		Cingia de Botti	3.62 km
		Cella Dati	1.78 km
TOTALE			**14.52 km**

3.1 Opere attraversate

L'elenco delle opere attraversate con il nominativo degli Enti competenti è riportato nell'elaborato:

- EEBX18096B2778962 - Elenco opere attraversate.

Gli attraversamenti principali sono indicati nella corografia in scala 1:5000:

- DEBX18096B2780385 – Corografia con opere attraversate.

3.2 Compatibilità urbanistica

Si rimanda alla consultazione degli elaborati dell'Appendice "C" – Pianificazione territoriale, doc. n. EEBX18096B2779399, in cui è riportato il tracciato del nuovo elettrodotto sovrapposto agli stralci dei PGT (Piano di Governo del Territorio) per tutti i comuni interessati.

3.3 Vincoli

3.3.1 Ambito paesaggistico e archeologico

Le opere in progetto interessano aree soggette a tutela paesaggistica ai sensi D. Lgs. n.42/2004 di cui all'art.142. Nel dettaglio:

- l'elettrodotto aereo presenta interferenze con aree tutelate ai sensi dell'art.142 c.1 lett. c) - *i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna*.

È stata pertanto predisposta la Relazione Paesaggistica (REBX18096B3237005).

Le attività di smantellamento delle linee aeree esistenti risultano esentate dall'autorizzazione paesaggistica ai sensi del DPR 31/2017 allegato A, punto A24.

Relativamente alla verifica preventiva dell'interesse archeologico è stato predisposto lo Studio di assoggettabilità alla VPIA (REBX18096B3236902 e relativi elaborati grafici ed allegati), prodotto secondo le Linee Guida approvate dal D.P.C.M. del 14/02/2022.

3.3.2 Ambito naturale

Le opere in progetto non interessano Aree Naturali Protette (EUAP) di cui alla legge quadro 394/1991 né direttamente siti appartenenti alla Rete Natura 2000.

Al fine di valutare eventuali incidenze significative con i siti presenti nell'area è stato predisposto lo Screening di Incidenza - Livello I (REBX18096B3237335).

3.3.3 Ambito geologico ed idrogeologico

Le opere in progetto:

- non attraversano aree sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/1923;

- attraversano aree a pericolosità e rischio da inondazione e alluvione secondo le perimetrazioni di bacino PAI e PGRA e pianificazioni comunali;
- non attraversano aree a pericolosità e rischio frana secondo le perimetrazioni di bacino PAI, mentre attraversano aree ricadenti in classi di fattibilità geologica definite dalle pianificazioni comunali.

Gli approfondimenti sono disponibili all'interno della Relazione Geologica Preliminare (REBX18096B2778963).

3.3.4 Ambito terre e rocce da scavo

Le opere in progetto non interessano Siti di Interesse Nazionale o Regionale

3.3.5 Vincoli aeroportuali

Per quanto riguarda i vincoli aereoportuali si rimanda al doc. n. REBX18096B2779711 – "Relazione Tecnica Asseverata relativa ai possibili ostacoli alla navigazione aerea", da cui si evince che il tracciato dell'elettrodotto aereo non ricade in zone sottoposte a vincoli aeroportuali. Si è inoltre provveduto a verificare che l'opera in progetto non costituisca ostacolo alla navigazione aerea.

3.4 Distanze di sicurezza rispetto alle attività soggette a controllo prevenzione incendi

Recependo quanto richiesto dal Ministero dell'Interno, Dipartimento Vigili del Fuoco, Soccorso Pubblico e Difesa Civile, con Circolare Prot. DCPST/A4/RA/1200 del 4 maggio 2005 e con successiva nota inviata a Terna n. DCPST/A4/RA/EL/ sott.1/1893 del 09/07/08 si è prestata particolare attenzione a verificare il rispetto delle distanze di sicurezza tra gli elettrodotti in progetto e le attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco o a rischio di incidente rilevante di cui al D. Lgs. 105/2015 "Attuazione della direttiva 2012/18/UE relativa al controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose".
Le risultanze delle valutazioni effettuate sono riportate negli elaborati dell'Appendice "F" - Prevenzione Incendi, elencati nel doc. n. EEBX18096B2779400, redatti con particolare riguardo anche alla Circolare del Ministero dell'Interno prot. N3300 del 6 marzo 2019 del Corpo Nazionale dei vigili del Fuoco.

4 DESCRIZIONE DELLE OPERE

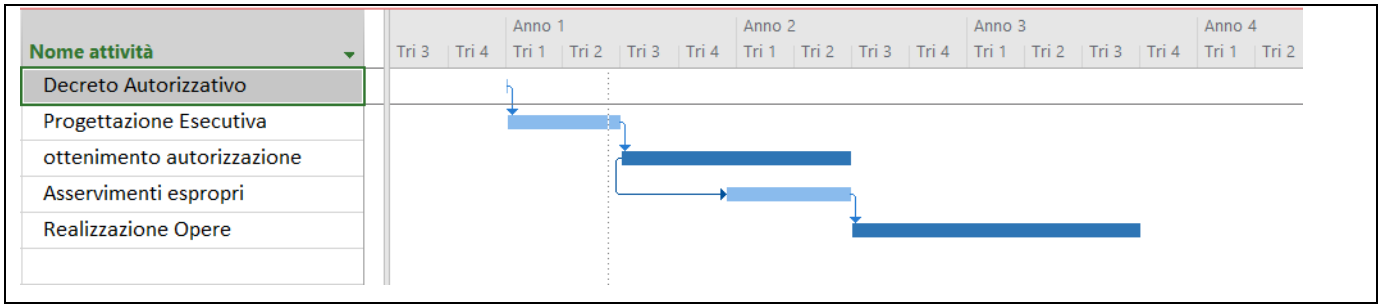
Come già descritto nel paragrafo 2, le opere in progetto sono:

a) realizzazione di un nuovo elettrodotto aereo a 132 kV, in semplice terna "CP Piadena – CP Cella Dati",
b) adeguamento dell'elettrodotto aereo esistente, 132 kV in semplice terna, Linea 23594C1 "CP Cella Dati – CP Martignana" (inserimento di un nuovo sostegno (P029), spostamento del sostegno P030 e conseguente ricollocazione delle campate P000-P029 – P029-P030 e P030-P031– Sostituzione del sostegno n.P031), in corrispondenza dell'ingresso alla CP di Cella Dati per evitare l'incrocio con il nuovo elettrodotto.
c) demolizione del tratto della linea esistente 23594C1 "CP Cella Dati – CP Martignana", 132 kV semplice terna tra la C.P Cella Dati ed il sostegno P031: demolizione di 2 (due) sostegni (n. P030 e P031) e circa 800m di linea.
d) adeguamento della CP di Piadena con la riattivazione di uno stallo esistente
e) adeguamento della CP di Cella Dati con l'espansione di un nuovo stallo

Gli interventi d) ed e) non sono oggetto del presente PTO in quanto di competenza di **e-distribuzione** e sono indicate a puro titolo informativo.

5 CRONOPROGRAMMA

Il programma temporale con avvio dall'ottenimento del Decreto Autorizzativo è di seguito riportato; resta inteso che tale programma, essendo condizionato dalla pianificazione delle disalimentazioni degli impianti, è subordinato alla garanzia della continuità del servizio della Rete Elettrica Nazionale.



6 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE

6.1 Premessa

I calcoli delle frecce e delle sollecitazioni dei conduttori di energia, delle corde di guardia, dell'armamento, dei sostegni e delle fondazioni, sono rispondenti alla Legge n. 339 del 28/06/1986 ed alle norme contenute nei Decreti del Ministero dei LL.PP. del 21/03/1988 e del 16/01/1991 con particolare riguardo agli elettrodotti di classe terza, così come definiti dall'art. 1.2.07 del Decreto del 21/03/1988 suddetto; per quanto concerne le distanze tra conduttori di energia e fabbricati adibiti ad abitazione o ad altra attività che comporta tempi di permanenza prolungati, queste sono conformi anche al dettato del D.P.C.M. 08/07/2003.

Il progetto dell'opera è conforme al Progetto Unificato Terna per gli elettrodotti, dove sono riportati tutti i componenti (sostegni e fondazioni, conduttori, morsetteria, isolatori, ecc.) con le relative modalità di impiego.

L'elettrodotto sarà costituito da una palificazione a semplice terna, conduttore singolo e una fune di guardia, come meglio illustrato di seguito.

Per le caratteristiche tecniche degli elementi di impianto descritti nei paragrafi seguenti si rimanda agli elaborati dell'Appendice "B" – "Caratteristiche dei componenti degli elettrodotti aerei", doc. n. EEBX18096B2779948.

6.2 Caratteristiche elettriche principali degli elettrodotti aerei

Le principali caratteristiche elettriche del nuovo elettrodotto sono le seguenti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	132 kV
Portata di corrente di progetto	1000 A (*)

(*) valore riferito alla portata di corrente "in servizio normale" per i conduttori alluminio/acciaio con diametro 31,5 mm ed alle condizioni di progetto della linea (parametro di tesatura, franchi maggiorati, ecc.) per il periodo freddo riferito alla zona climatica B di interesse, come previsto dalla norma CEI 11-60, 3.3.

6.3 Distanza tra i sostegni

La distanza tra due sostegni consecutivi dipende dall'orografia del terreno e dall'altezza utile dei sostegni impiegati; mediamente in condizioni normali, si ritiene possa essere mediamente 350 m.

6.4 Conduttori e corde di guardia

Ciascuna fase elettrica sarà costituita da un conduttore. Ciascun conduttore di energia sarà costituito da una corda di alluminio-acciaio della sezione complessiva di 585,3 mm^2 composta da n. 19 fili di acciaio del diametro 2,10mm e da n. 54 fili di alluminio del diametro di 3,50mm, con un diametro complessivo di 31,5mm (rif. LIN_000000C2 allegato all'Appendice B).
Il carico di rottura teorico del conduttore sarà di 16852 daN.
I conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a metri 10 nel rispetto della distanza minima prevista dall'art. 2.1.05 del D.M. 16/01/1991.
L'elettrodotto sarà inoltre equipaggiato con una corda di guardia (rif. LIN_00000C59 allegato all'Appendice B) destinata, oltre che a proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche, a migliorare la messa a terra dei sostegni. La corda di guardia sarà una fune con 48 fibre ottiche con diametro di 11,5 mm.

Il tiro dei conduttori e della corda di guardia è stato fissato in modo che risulti costante, in funzione della campata equivalente, nella condizione "normale" di esercizio linea, cioè alla temperatura di 15°C ed in assenza di sovraccarichi quali vento o ghiaccio (EDS – "every day stress"). Ciò assicura un'uniformità di comportamento nei riguardi delle sollecitazioni prodotte dal fenomeno delle vibrazioni.
Nelle altre condizioni climatiche, o "stati", il tiro varia in funzione della campata equivalente di ciascuna tratta e delle condizioni atmosferiche (vento, temperatura ed eventuale presenza di ghiaccio). La norma vigente divide il territorio italiano in due zone, A e B, in relazione alla quota e alla disposizione geografica.
Gli "stati" che interessano, da diversi punti di vista, il progetto delle linee sono riportati nello schema seguente:

- EDS – Condizione di tutti i giorni: +15°C, in assenza di vento e ghiaccio
- MSA – Condizione di massima sollecitazione (zona A): -5°C, vento a 130 km/h
- MSB – Condizione di massima sollecitazione (zona B): -20°C, manicotto di ghiaccio di 12mm, vento a 65 km/h
- MPA – Condizione di massimo parametro (zona A): -5°C, in assenza di vento e ghiaccio
- MPB – Condizione di massimo parametro (zona B): -20°C, in assenza di vento e ghiaccio
- MFA – Condizione di massima freccia (Zona A): +55°C, in assenza di vento e ghiaccio
- MFB – Condizione di massima freccia (Zona B): +40°C, in assenza di vento e ghiaccio
- MF75– Condizione di massima Temperatura: +75°C, in assenza di vento e ghiaccio
- CVS1– Condizione di verifica sbandamento catene: 0°C, vento a 26 km/h
- CVS2– Condizione di verifica sbandamento catene: +15°C, vento a 130 km/h
- CVS3– Condizione di verifica sbandamento catene: 0°C (Zona A) -10°C (Zona B), vento a 65 km/h
- CVS4 – Condizione di verifica sbandamento catene: +20°C, vento a 65 km/h

La linea in oggetto è situata in **"ZONA B"**

6.5 Capacità di trasporto

La capacità di trasporto dell'elettrodotto è funzione lineare della corrente di fase.

La norma CEI 11-60 definisce le portate di corrente nel periodo caldo e freddo per un conduttore definito "conduttore standard" e applica una serie di coefficienti per gli altri conduttori che tengono conto delle caratteristiche dimensionali, dei materiali e delle condizioni di impiego. Il conduttore in oggetto corrisponde al "conduttore standard" preso in considerazione dalla Norma CEI 11-60, nella quale sono definite anche le portate nei periodi caldo e freddo.

La portata di corrente dell'elettrodotto alle condizioni di progetto, ai sensi della norma CEI 11-60 3.3, risulta pari a 1000A.

6.6 Sostegni

I sostegni che tipicamente saranno utilizzati sono del tipo troncopiramidale a semplice terna, di varie altezze a seconda delle caratteristiche altimetriche del terreno. Essi saranno costituiti da angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati, raggruppati in elementi strutturali. Ogni sostegno è costituito da un numero diverso di elementi strutturali in funzione della sua altezza. Il calcolo delle sollecitazioni meccaniche ed il dimensionamento delle membrature sono stati eseguiti conformemente a quanto disposto dal D.M. 21/03/1988 e le verifiche sono state effettuate per l'impiego sia in zona "A" che in zona "B".

Essi avranno un'altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme; l'altezza totale fuori terra sarà di norma inferiore a 61m. Nei casi in cui ci sia l'esigenza tecnica di superare tale limite, si provvederà, in conformità alla normativa sulla segnalazione degli ostacoli per il volo a bassa quota, alla verniciatura del terzo superiore dei sostegni e all'installazione delle sfere di segnalazione sulle corde di guardia, limitatamente alle campate in cui la fune di guardia eguaglia o supera i 61 m dal suolo o i 45 m dall'acqua.

I sostegni saranno provvisti di difese parasalita.

Per quanto concerne detti sostegni, fondazioni e relativi calcoli di verifica, Terna si riserva di apportare nel progetto esecutivo modifiche di dettaglio dettate da esigenze tecniche ed economiche, senza però modificare sostanzialmente la tipologia dei sostegni stessi, ricorrendo, se necessario, all'impiego di opere di sottofondazione.

Ciascun sostegno si può considerare composto dai seguenti elementi strutturali: parte comune, tronchi, mensole, basi e piedi. Alle mensole sono applicati gli armamenti (cioè, l'insieme di elementi che consente di ancorare meccanicamente i conduttori al sostegno pur mantenendoli elettricamente isolati da esso) che possono essere di sospensione o di amarro. Vi è infine il cimino, atto a sorreggere le corde di guardia.

I piedi del sostegno, che sono l'elemento di congiunzione con il terreno, possono essere di lunghezza diversa, consentendo un migliore adattamento, in caso di terreni acclivi.

L'elettrodotto a 132 kV semplice terna sarà quindi realizzato utilizzando una serie unificata di tipi di sostegno, tutti diversi tra loro (a seconda delle sollecitazioni meccaniche per le quali sono progettati) e tutti disponibili in varie altezze (H).

I tipi di sostegno standard utilizzati e le loro prestazioni nominali (riferiti alla zona B), con riferimento al conduttore utilizzato alluminio-acciaio Φ 31,5 mm, in termini di campata media (Cm), angolo di deviazione (δ) e costante altimetrica (K) sono i seguenti (rif. Allegati Appendice B):

ZONA B - EDS 18 %

TIPO	ALTEZZA TOTALE	CAMPATA MEDIA	ANGOLO DEVIAZIONE	COSTANTE ALTIMETRICA
"M" Sospensione	16,60÷ 45,6 m	350 m	9°14'	0,2077
"C" Angolo	16,40 ÷ 45,4 m	350 m	60°	0,2768
"E" Angolo	16,40÷ 45,4 m	350 m	90°	0,4155
"E" Capolinea	16,40÷ 45,4 m	350 m	25°35'	0,4155
"E*" sottopasso	10,20÷ 37,2 m	350 m	90°	0,4155

Ogni tipo di sostegno ha un campo di impiego rappresentato da un diagramma di utilizzazione nel quale sono rappresentate le prestazioni lineari (campate media), trasversali (angolo di deviazione) e verticali (costante altimetrica K).

Il diagramma di utilizzazione di ciascun sostegno è costruito secondo il seguente criterio.

Partendo dai valori di Cm, δ e K relativi alle prestazioni nominali, si calcolano le forze (azione trasversale e azione verticale) che i conduttori trasferiscono all'armamento.

Successivamente con i valori delle azioni così calcolate, per ogni valore di campata media, si vanno a determinare i valori di δ e K che determinano azioni di pari intensità.

In ragione di tale criterio, all'aumentare della campata media diminuisce sia il valore dell'angolo di deviazione sia la costante altimetrica con cui è possibile impiegare il sostegno.

La disponibilità dei diagrammi di utilizzazione agevola la progettazione, in quanto consente di individuare rapidamente se il punto di lavoro di un sostegno, di cui si siano determinate la posizione lungo il profilo della linea e l'altezza utile, e quindi i valori a picchetto di Cm, δ e K, ricade o meno all'interno dell'area delimitata dal diagramma di utilizzazione stesso.

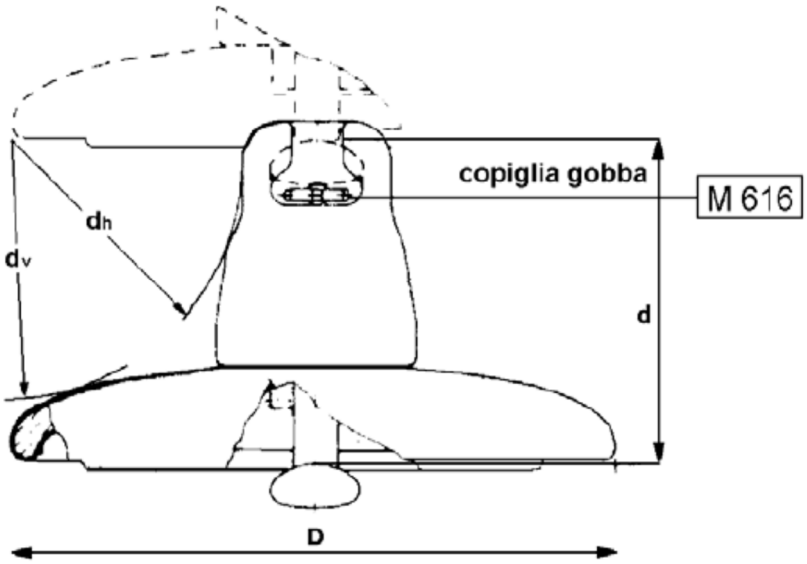
Terna si riserva la possibilità di impiegare in fase realizzativa sostegni tubolari monostelo; le caratteristiche di tali sostegni saranno, in tal caso, dettagliate nel progetto esecutivo.

6.7 Isolamento

L'isolamento degli elettrodotti, previsto per una tensione massima di esercizio di 150 kV, sarà realizzato con isolatori a cappa e perno in vetro temprato, con carico di rottura di 120 kN nei due tipi "normale" e "antisale", connessi tra loro a formare catene di almeno 9 elementi negli amarri e 9 nelle sospensioni, come indicato nel grafico riportato al successivo paragrafo 6.7.2. Le catene di isolatori saranno del tipo a I (semplici o doppie per ciascuno dei rami). Le caratteristiche degli isolatori rispondono a quanto previsto dalle norme CEI.

6.7.1 Caratteristiche geometriche

Nei documenti LIN_000000J1 sono riportate le caratteristiche geometriche tradizionali ed inoltre le due distanze "dh" e "dv" (vedi figura seguente) atte a caratterizzare il comportamento a sovratensione di manovra sotto pioggia.



6.7.2 Caratteristiche elettriche

Le caratteristiche geometriche di cui sopra sono sufficienti a garantire il corretto comportamento delle catene di isolatori a sollecitazioni impulsive dovute a fulminazione o a sovratensioni di manovra.

Per quanto riguarda il comportamento degli isolatori in presenza di inquinamento superficiale, nei documenti LIN_000000J1 allegati sono riportate, per ciascun tipo di isolatore, le condizioni di prova in nebbia salina, scelte in modo da porre ciascuno di essi in una situazione il più possibile vicina a quella di effettivo impiego.

Nella tabella che segue è poi indicato il criterio per individuare il tipo di isolatore ed il numero di elementi da impiegare con riferimento ad una scala empirica dei livelli di inquinamento.

LIVELLO DI INQUINAMENTO	DEFINIZIONE	MINIMA SALINITA' DI TENUTA (kg/m^2)
I – Nullo o leggero (1)	• Zone prive di industrie e con scarsa densità di abitazioni dotate di impianto di riscaldamento • Zone con scarsa densità di industrie e abitazioni, ma frequentemente soggette a piogge e/o venti. • Zone agricole (2) • Zone montagnose Occorre che tali zone distino almeno 10-20 km dal mare e non siano direttamente esposte a venti marini (3)	10
II – Medio	• Zone con industrie non particolarmente inquinanti e con media densità di abitazioni dotate di impianto di riscaldamento • Zone ad alta densità di industrie e/o abitazioni, ma frequentemente soggette a piogge e/o venti. • Zone esposte ai venti marini, ma non troppo vicine alla costa (distanti almeno alcuni chilometri) (3)	40

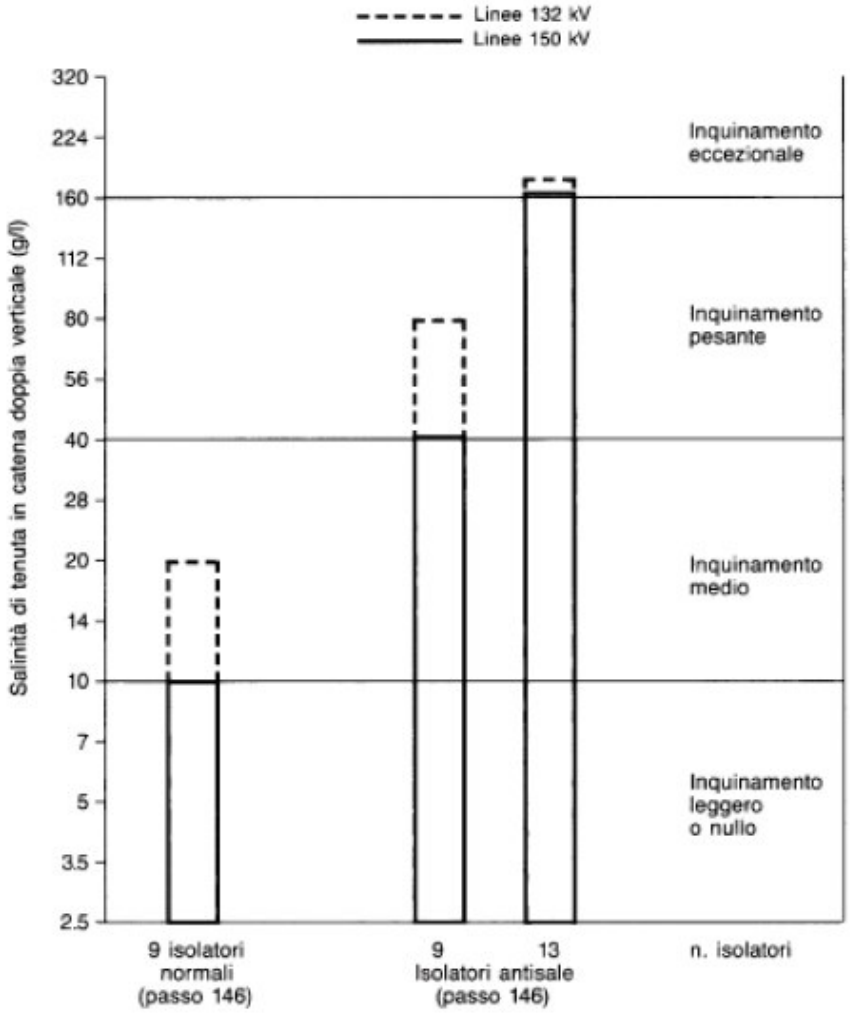
III - Pesante	• Zone ad alta densità industriale e periferie di grandi agglomerati urbani ad alta densità di impianti di riscaldamento producenti sostanze inquinanti • Zone prossime al mare e comunque esposte a venti marini di entità relativamente forte	160
IV – Eccezionale	• Zone di estensione relativamente modesta, soggette a polveri o fumi industriali che causano depositi particolarmente conduttivi • Zone di estensione relativamente modesta molto vicine a coste marine e battute da venti inquinanti molto forti • Zone desertiche, caratterizzate da assenza di pioggia per lunghi periodi, esposte a tempeste di sabbia e sali, e soggette a intensi fenomeni di condensazione	(*)

(1) Nelle zone con inquinamento nullo o leggero una prestazione dell'isolamento inferiore a quella indicata può essere utilizzata in funzione dell'esperienza acquisita in servizio.

(2) Alcune pratiche agricole quali la fertirrigazione o la combustione dei residui, possono produrre un incremento del livello di inquinamento a causa della dispersione via vento delle particelle inquinanti.

(3) Le distanze dal mare sono strettamente legate alle caratteristiche topografiche della zona ed alle condizioni di vento più severe.

(4) (*) per tale livello di inquinamento non viene dato un livello di salinità di tenuta, in quanto risulterebbe più elevato del massimo valore ottenibile in prove di salinità in laboratorio. Si rammenta inoltre che l'utilizzo di catene di isolatori antisale di lunghezze superiori a quelle indicate nelle tabelle di unificazione (criteri per la scelta del numero e del tipo degli isolatori) implicherebbe una linea di fuga specifica superiore a 33 mm/kV fase-fase oltre la quale interviene una non linearità nel comportamento in ambiente inquinato.



Le caratteristiche della zona interessata dall'elettrodotto in esame sono di inquinamento atmosferico leggero o nullo, e quindi in accordo alla linea di progetto LIN_0000J121, si utilizzeranno catene composte da almeno 9 isolatori cappa e perno tipo normale (J1/2) in vetro temprato con un passo di 146 mm.

6.8 Morsetteria ed armamenti

Gli elementi di morsetteria per linee a 132/150 kV sono stati dimensionati in modo da poter sopportare gli sforzi massimi trasmessi dai conduttori agli isolatori, ovvero da questi alle mensole, e dalla fune di guardia al cimino.

Per equipaggiamento si intende il complesso degli elementi di morsetteria che collegano le morse di sospensione o di amarro agli isolatori e questi ultimi al sostegno.

Per i conduttori sono stati previsti quattro tipi di armamento (sospensione semplice e doppia, amarro semplice e doppio), per la fune di guardia quattro tipi di armamento (uno di sospensione e tre di amarro).

Ciascun armamento è suddiviso nelle seguenti parti:

1. Catene di isolatori
2. Equipaggiamento

3. Morse
4. Contrappesi

La scelta degli equipaggiamenti viene effettuata, per ogni singolo sostegno, fra quelli disponibili nel Progetto Unificato (rif. Allegati Appendice B), in funzione delle azioni (trasversale, verticale e longitudinale) determinate dal tiro dei conduttori e dalle caratteristiche di impiego del sostegno esaminato (campata media, dislivello a monte e a valle ed angolo di deviazione).
A seguito delle verifiche di dettaglio, degli armamenti in sospensione, potranno essere utilizzati dei contrappesi agganciati in corrispondenza delle morse di sospensione per garantire il mantenimento delle distanze elettriche tra i conduttori e le strutture di sostegno.

6.9 Fondazioni

La fondazione è la struttura interrata atta a trasferire i carichi strutturali dal sostegno al sottosuolo. L'unificazione per i sostegni della serie 132/150 kV semplice terna prevede diversi tipi di fondazione a seconda del tipo di sostegno e del tipo di terreno.
Ciascun sostegno è dotato di quattro piedi e delle relative fondazioni, generalmente separate. In casi più rari e per particolari caratteristiche del terreno si possono realizzare fondazioni a platea unica per i quattro piedi del sostegno.
Per quanto riguarda le fondazioni a piedi separati, ciascun piedino di fondazione è composto da:

a) un blocco di calcestruzzo armato costituito da una base, che appoggia sul fondo dello scavo, spesso tramite uno strato di calcestruzzo magro, formata da una serie di platee (parallelepipedi a pianta quadrata) sovrapposte; detta base è simmetrica rispetto al proprio asse verticale;
b) un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;
c) un "moncone" annegato nel calcestruzzo al momento del getto, collegato al montante del "piede" del sostegno. Il moncone è costituito da un angolare in acciaio, completo di squadrette di ritenuta, che si collega con il montante del piede del sostegno mediante un giunto. I monconi sono raggruppati in tipi, caratterizzati dalla dimensione dell'angolare, ciascuno articolato in un certo numero di lunghezze.

Per il calcolo di dimensionamento sono state osservate le prescrizioni della normativa specifica per elettrodotti, costituita dal D.M. 21/3/1988; in particolare per la verifica a strappamento delle fondazioni, viene considerato anche il contributo del terreno circostante come previsto dall'articolo 2.5.06 dello stesso D.M. 21/3/1988.
L'articolo 2.5.08 dello stesso D.M. prescrive che le fondazioni verificate sulla base degli articoli sopramenzionati siano idonee ad essere impiegate anche nelle zone sismiche per qualunque grado di sismicità.
L'abbinamento tra ciascun sostegno/terreno/fondazione è determinato nel Progetto Unificato mediante le "Tabella delle corrispondenze tra sostegni, monconi e fondazioni" (rif. allegati Appendice B).

Come già detto le fondazioni unificate sono utilizzabili solo su terreni normali di buona e media consistenza; pertanto, le fondazioni per sostegni posizionati su terreni con scarse caratteristiche geomeccaniche, su terreni instabili o su terreni allagabili sono oggetto di indagini geologiche e sondaggi mirati. Sulla base dei risultati delle suddette indagini, le fondazioni vengono, di volta in volta, progettate ad hoc, anche di tipologie non contemplate dal Progetto Unificato Terna.

Concorrono alla scelta della tipologia di fondazione da realizzare anche valutazioni inerenti alle aree e suoli interessati dai lavori, l'accessibilità al cantiere da parte delle macchine operatrici, la morfologia del terreno, la litologia del terreno, la presenza della falda acquifera, l'opportunità di ridurre i movimenti terra.

6.10 Messe a terra dei sostegni

Per ogni sostegno, in funzione della resistività del terreno misurata in sito, viene scelto il tipo di impianto di messa a terra da installare, in accordo a quanto previsto dalla norma CEI EN 50341.

6.11 Caratteristiche dei componenti

Si rimanda alla consultazione degli elaborati dell'Appendice "B" – Caratteristiche dei Componenti degli elettrodotti aerei" – doc. n. EEBX18096B2779948.

7 RUMORE

La produzione di rumore da parte di un elettrodotto aereo in esercizio è dovuta essenzialmente a due fenomeni fisici: il vento e l'effetto corona. Il vento, se particolarmente intenso, può provocare un leggero sibilo dei conduttori, fenomeno peraltro locale e di modesta entità. L'effetto corona, dovuto al livello di tensione dei conduttori, è responsabile del leggero ronzio che viene talvolta percepito nelle immediate vicinanze dell'elettrodotto, soprattutto in condizioni di elevata umidità dell'aria. Le emissioni acustiche delle linee di Terna rispettano in ogni caso i limiti previsti dalla normativa vigente (D.P.C.M. 14 Novembre 1997).

8 INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE

L'inquadramento geologico dell'area in oggetto è descritto nell'Appendice "D", "Relazioni geologiche", doc n. EEBX18096B2779838.

9 TERRE E ROCCE DA SCAVO

Le prime considerazioni relative alla modalità di gestione dei terreni scavati (che verranno implementate in sede di progettazione esecutiva) con l'indicazione dei relativi quantitativi in conformità alla normativa vigente, sono contenute nella nell'Appendice "G" – Gestione delle terre e rocce da scavo" doc. n. EEBX18096B2909600.

10 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

10.1 Sintesi Normativa

Le linee guida per la limitazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed ai campi elettromagnetici sono state indicate nel 1998 dalla ICNIRP (Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti) ed aggiornate nel dicembre 2010 nel metodo e nei limiti indicati (oggi meno restrittivi per il campo magnetico).

Il 12/7/1999 il Consiglio dell'Unione Europea (UE) ha emesso una Raccomandazione agli Stati Membri volta alla creazione di un quadro di protezione della popolazione dai campi elettromagnetici, che si basa sui migliori dati scientifici esistenti; a tale proposito il Consiglio ha avallato proprio le linee guida dell'ICNIRP del 1998. Successivamente nel 2001, a seguito di un'ultima analisi condotta sulla letteratura scientifica, un Comitato di esperti della Commissione Europea ha raccomandato all'UE di continuare ad adottare tali linee guida.

Lo Stato italiano è successivamente intervenuto, con finalità di riordino e miglioramento della normativa in materia allora vigente in Italia attraverso la Legge Quadro 36/2001, che ha individuato ben tre livelli di esposizione ed ha affidato allo Stato il compito di determinarli e aggiornarli periodicamente in relazione agli impianti che possono comportare esposizione della popolazione a campi elettrici e magnetici con frequenze comprese tra 0Hz e 300 GHz.

L'art. 3 della Legge 36/2001 ha definito:

Limite di esposizione il valore di campo elettromagnetico da osservare ai fini della tutela della salute da effetti acuti;

Valore di attenzione come quel valore del campo elettromagnetico da osservare quale misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;

Obiettivo di qualità come criterio localizzativo e standard urbanistico, oltre che come valore di campo elettromagnetico ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione.

La legge quadro 36/2001, come ricordato dal citato Comitato di esperti della Commissione Europea, è stata emanata nonostante le raccomandazioni del Consiglio dell'Unione Europea del 12/7/1999 sollecitassero gli Stati membri ad utilizzare le linee guida internazionali stabilite dall'ICNIRP. Tutti i paesi dell'Unione Europea hanno accettato il parere del Consiglio della UE, mentre l'Italia ha adottato misure più restrittive di quelle indicate dagli Organismi internazionali.

In esecuzione della predetta Legge quadro, è stato infatti emanato il D.P.C.M. 08.07.2003 "*Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti.*", che ha fissato i seguenti valori:

Limite di esposizione: Tale limite, inteso come valore efficace, e pari a:

- **100 μT** per l'induzione magnetica;
- **5 kV/m** per il campo elettrico;

non deve essere mai superato.

Valore di attenzione: Tale valore, inteso come valore efficace, e pari a:

- **10 μT per l'induzione magnetica;**

Obiettivo di qualità: Tale valore, inteso come valore efficace, e pari a:

- **3 μT per l'induzione magnetica;**

Va considerato a titolo di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e luoghi adibiti a permanenza non inferiori a quattro ore, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz.

Fascia di rispetto

Per "fascia di rispetto" si intende lo spazio circostante un elettrodotto che comprende tutti i punti, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da una induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'*obiettivo di qualità*.

La Legge 22/02/2001, n°36 "*Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici*", stabilisce che lo Stato esercita le funzioni relative:

"… *alla determinazione dei parametri per la previsione di fasce di rispetto per gli elettrodotti; all'interno di tali fasce di rispetto non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore a quattro ore*".

Il decreto attuativo della Legge n°36, DPCM 08/07/2003, stabilisce all'Art. 6- *Parametri per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti* -:

".. *Per la determinazione delle fasce di rispetto si dovrà fare riferimento all'obiettivo di qualità di cui all'art. 4 ed alla portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto, come definita dalla norma CEI 11-60, che deve essere dichiarata dal gestore al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, per gli elettrodotti con tensione superiore a 150 kV e alle regioni, per gli elettrodotti con tensione non superiore a 150 kV.*

I gestori provvedono a comunicare i dati per il calcolo e l'ampiezza delle fasce di rispetto ai fini delle verifiche delle autorità competenti".

La norma CEI 106-11 "*Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) – Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo*" fornisce una metodologia generale per il calcolo dell'ampiezza delle fasce di rispetto degli elettrodotti, in riferimento all'obiettivo di qualità di 3 μT e alla portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto dichiarata dal gestore.

Tale metodologia è stata definitivamente approvata dal Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 29/05/2008, *"Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti "*.

Dopo alcuni mesi dalla pubblicazione di questi decreti si è reso necessario il chiarimento di alcuni aspetti. A tale scopo l'ISPRA (ex APAT) Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, ha istituito dei tavoli tecnici che hanno

elaborato un documento ("*Disposizioni Integrative/Interpretative - Vers. 7.4"*) con l'obiettivo di andare incontro a tale necessità, fornendo alcune delucidazioni e suggerimenti sugli aspetti normativi ed applicativi.

È stato altresì esplicitamente chiarito che tali valori sono da intendersi come mediana di valori nell'arco delle 24 ore, in condizioni normali di esercizio. Si segnala come i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità stabiliti dal Legislatore italiano siano rispettivamente 10 e 33 volte più bassi di quelli internazionali e ancora più bassi se si considera il raffronto con le nuove Linee Guida ICNIRP.

Al riguardo è opportuno anche ricordare che, in relazione ai campi elettromagnetici, la tutela della salute viene attuata – nell'intero territorio nazionale – esclusivamente attraverso il rispetto dei limiti prescritti dal D.P.C.M. 08/07/2003, al quale soltanto può farsi utile riferimento. In tal senso, con sentenza n. 307 del 7.10.2003 la Corte Costituzionale ha dichiarato l'illegittimità di alcune leggi regionali in materia di tutela dai campi elettromagnetici, per violazione dei criteri in tema di ripartizione di competenze fra Stato e Regione stabiliti dal nuovo Titolo V della Costituzione[1]. Come emerge dal testo della sentenza, una volta fissati i valori-soglia di cautela per la salute, a livello nazionale, non è consentito alla legislazione regionale derogarli neanche in melius.

---

[1] Nella sentenza (pagg. 51 e segg.) si legge testualmente:

"*L'esame di alcune delle censure proposte nei ricorsi presuppone che si risponda all'interrogativo se i valori–soglia (limiti di esposizione, valori di attenzione, obiettivi di qualità definiti come valori di campo), la cui fissazione è rimessa allo Stato, possano essere modificati dalla Regione, fissando valori–soglia più bassi, o regole più rigorose o tempi più ravvicinati per la loro adozione. La risposta richiede che si chiarisca la ratio di tale fissazione. Se essa consistesse esclusivamente nella tutela della salute dai rischi dell'inquinamento elettromagnetico, potrebbe invero essere lecito considerare ammissibile un intervento delle Regioni che stabilisse limiti più rigorosi rispetto a quelli fissati dallo Stato, in coerenza con il principio, proprio anche del diritto comunitario, che ammette deroghe alla disciplina comune, in specifici territori, con effetti di maggiore protezione dei valori tutelati (cfr. sentenze n. 382 del 1999 e n. 407 del 2002). Ma in realtà, nella specie, la fissazione di valori–soglia risponde ad una ratio più complessa e articolata. Da un lato, infatti, si tratta effettivamente di proteggere la salute della popolazione dagli effetti negativi delle emissioni elettromagnetiche (e da questo punto di vista la determinazione delle soglie deve risultare fondata sulle conoscenze scientifiche ed essere tale da non pregiudicare il valore protetto); dall'altro, si tratta di consentire, anche attraverso la fissazione di soglie diverse in relazione ai tipi di esposizione, ma uniformi sul territorio nazionale, e la graduazione nel tempo degli obiettivi di qualità espressi come valori di campo, la realizzazione degli impianti e delle reti rispondenti a rilevanti interessi nazionali, sottesi alle competenze concorrenti di cui all'art. 117, terzo comma, della Costituzione, come quelli che fanno capo alla distribuzione dell'energia e allo sviluppo dei sistemi di telecomunicazione. Tali interessi, ancorché non resi espliciti nel dettato della legge quadro in esame, sono indubbiamente sottesi alla considerazione del "preminente interesse nazionale alla definizione di criteri unitari e di normative omogenee" che, secondo l'art. 4, comma 1, lettera a, della legge quadro, fonda l'attribuzione allo Stato della funzione di determinare detti valori–soglia. In sostanza, la fissazione a livello nazionale dei valori–soglia, non derogabili dalle Regioni nemmeno in senso più restrittivo, rappresenta il punto di equilibrio fra le esigenze contrapposte di evitare al massimo l'impatto delle emissioni elettromagnetiche, e di realizzare impianti necessari al paese, nella logica per cui la competenza delle Regioni in materia di trasporto dell'energia e di ordinamento della comunicazione è di tipo concorrente, vincolata ai principi fondamentali stabiliti dalle leggi dello Stato. Tutt'altro discorso è a farsi circa le discipline localizzative e territoriali. A questo proposito è logico che riprenda pieno vigore l'autonoma capacità delle Regioni e degli enti locali di regolare l'uso del proprio territorio, purché, ovviamente, criteri localizzativi e standard urbanistici rispettino le esigenze della pianificazione nazionale degli impianti e non siano, nel merito, tali da impedire od ostacolare ingiustificatamente l'insediamento degli stessi*".

10.2 Calcolo di campi elettrici e magnetici

Per l'analisi e i calcoli relativi all'andamento del campo elettrico e del campo magnetico prodotto si faccia riferimento agli elaborati dell'Appendice "E" - "Valutazione del campo elettrico e magnetico e calcolo delle fasce di rispetto", doc. n. EEBX18096B2778862.

11 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

In questo capitolo si riportano i principali riferimenti normativi da prendere in considerazione per la progettazione, la costruzione e l'esercizio dell'intervento oggetto del presente documento

11.1 Leggi

- Regio Decreto 11 dicembre 1933 n° 1775 "Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici";
- Legge 23 agosto 2004, n. 239 "Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia";
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
- DPCM 8 luglio 2003, "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti";
- Decreto Ministeriale 29 maggio 2008, "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti"; DPR 8 giugno 2001 n. 327 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità" e s.m.i.;
- DPR 8 giugno 2001 n. 327, "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità e ss.mm.ii;
- Legge 24 luglio 1990 n. 241, "Norme sul procedimento amministrativo in materia di conferenza dei servizi" come modificato dalla Legge 11 febbraio 2005, n. 15, dal Decreto-legge 14 marzo 2005, n. 35 e dalla Legge 2 aprile 2007, n. 40;
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n. 42 "Codice dei Beni Ambientali e del Paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137 ";
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 dicembre 2005 "Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42";
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale";
- Legge 5 novembre 1971 n. 1086. "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica. Applicazione delle norme sul cemento armato";
- Decreto Interministeriale 21 marzo 1988 n. 449 "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne";
- Decreto Interministeriale 16 gennaio 1991 n. 1260 "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";

- Decreto Interministeriale del 05 agosto 1998 “Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne”;
- Decreto Ministero Infrastrutture e Trasporti 14 settembre 2005 n. 159 “Norme tecniche per le costruzioni”;
- Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008 “Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni";
- Decreto Legislativo 09 Aprile 2008 n° 81 “Attuazione dell’articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n° 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”.

11.2 Norme tecniche

11.2.1 Norme CEI

- CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", 5.a Ed., 1998-09
- CEI 11-60, " Portata al limite termico delle linee aeree esterne con tensione maggiore di 100 kV", 2.a Ed., 2002-06
- CEI 211-4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", 2.a Ed., 2008-09
- CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", 1.a Ed. 2001-01
- CEI 103-6 “Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell’induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto”, 3.a Ed., 1997-12
- CEI EN 50443 “Effetti delle interferenze elettromagnetiche sulle tubazioni causate da sistemi di trazione elettrica in corrente alternata ad alta tensione e/o da sistemi di alimentazione ad alta tensione in corrente alternata”, 1.a Ed, 2012-12.
- CEI 106-11, “Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) - Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo”, 1.a Ed., 2006-02
- CEI EN IEC 61936-1 “Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a.” - Parte 1: Prescrizioni comuni, 1.a Ed., 2011-07
- CEI EN 50522 “Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.”, 2.a Ed, 2022-11.
- CEI EN 50341-2-13 “Linee elettriche aeree con tensione superiore a 1 kV in c.a.” - Parte 2-13: Aspetti Normativi Nazionali (NNA) per l'Italia (basati su CEI EN 50341-1 2012), 1.a Ed., 2017-01

11.2.2 Norme tecniche diverse

Riportati qui di seguito eventuali documenti del Progetto Standard Terna, es:

- Terna – Linee elettriche A.T. – Progetto Unificato

12 AREE IMPEGNATE

In merito all’attraversamento di aree da parte degli elettrodotti, si possono individuare, con riferimento al Testo Unico 327/2001, **le aree impegnate**, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell’esercizio e manutenzione dell’elettrodotto, per gli impianti in progetto sono state considerate prevalentemente pari a circa:

- **16 m** dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 132 kV in semplice terna;

Il vincolo preordinato all'asservimento coattivo (per gli elettrodotti) sarà invece apposto sulle "**aree potenzialmente impegnate**" (previsto dalla Legge 239/2004), che equivalgono alle "zone di rispetto" di cui all'art. 52 quater, comma 6, del Decreto Legislativo 27 dicembre 2004, n. 330 all'interno delle quali poter inserire eventuali modeste varianti al tracciato dell'elettrodotto senza che le stesse comportino la necessità di nuove autorizzazioni.

L'estensione delle aree potenzialmente impegnate sarà mediamente di circa:

- **30 m** dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 132 kV in semplice terna;

La planimetria catastale Doc. n. DEBX18096B2779069, inclusa nell'Appendice "A", riporta:

- le aree potenzialmente impegnate sulle quali sarà apposto il vincolo preordinato all'asservimento coattivo riferite all'elettrodotto con l'indicazione dell'asse del tracciato.
- il limite delle aree impegnate, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione del singolo elettrodotto. Su queste aree verrà posto il vincolo di servitù di elettrodotto

La corografia Doc. n. DEBX18096B2910048, anch'essa inclusa nell'Appendice "A", riporta:

- il limite delle aree destinate ad occupazione temporanea per attività di cantiere necessarie all'esecuzione delle lavorazioni.

I proprietari dei terreni interessati dalle aree potenzialmente impegnate o destinate ad essere occupate temporaneamente (ed aventi causa delle stesse) e relativi numeri di foglio e particella sono riportati, come desunti dal catasto, nei documenti inclusi nell'Appendice "A" (elenco doc. n. EEBX18096B2780270).

In fase di progetto esecutivo dell'opera si procederà alla delimitazione delle aree effettivamente impegnate, con conseguente riduzione delle porzioni di territorio soggette a vincolo preordinato all'esproprio e all'imposizione in via coattiva della servitù di elettrodotto.

Si precisa che per i beni demaniali per cui non è possibile procedere ad esproprio e servitù, in seguito all'autorizzazione dell'intervento sarà cura Terna procedere alla richiesta e stipula di apposita concessione o convenzione con l'ente preposto ai fini dell'acquisizione dei titoli necessari su tali aree.

13 FASCE DI RISPETTO

Per "fasce di rispetto" si intendono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n° 36, all'interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003.
Tale DPCM prevede (art. 6 comma 2) che l'APAT, sentite le ARPA, definisca la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l'approvazione del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica. Con Decreto 29 maggio 2008 (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160) il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti; tale metodologia prevede che il gestore dell'elettrodotto debba calcolare la distanza di prima approssimazione, definita come "la distanza in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del

centro linea, che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di DPA si trovi all'esterno delle fasce di rispetto".

Per il calcolo delle fasce di rispetto, eseguito in ottemperanza a quanto disposto con tale decreto, si rimanda agli elaborati dell'Appendice "E" – "Valutazione del campo elettrico e magnetico e calcolo delle fasce di rispetto", doc. n. EEBX18096B2778862,

14 SICUREZZA NEI CANTIERI

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa dal D.Lgs. 81 del 09/04/2008 e alle disposizioni integrative e correttive di cui al D.Lgs. 106 del 03/08/09. Pertanto, in fase di progettazione Terna provvederà a nominare un Coordinatore per la sicurezza in fase di Progettazione, abilitato ai sensi della normativa, che redigerà il Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Successivamente, per la fase di realizzazione dell'opera, sarà nominato un Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione dei lavori (CSE), anch'esso abilitato, che vigilerà durante tutta la durata dei lavori sul rispetto da parte delle ditte appaltatrici delle norme di legge in materia di sicurezza e delle disposizioni previste nel Piano di Sicurezza.

15 ALLEGATI

Fanno parte integrante del Piano Tecnico delle Opere i documenti elencati nel doc. n.:

- EEBX18096B2909391- Elenco Elaborati.